

# 42 EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09209401  
PUBLICATION DATE : 12-08-97

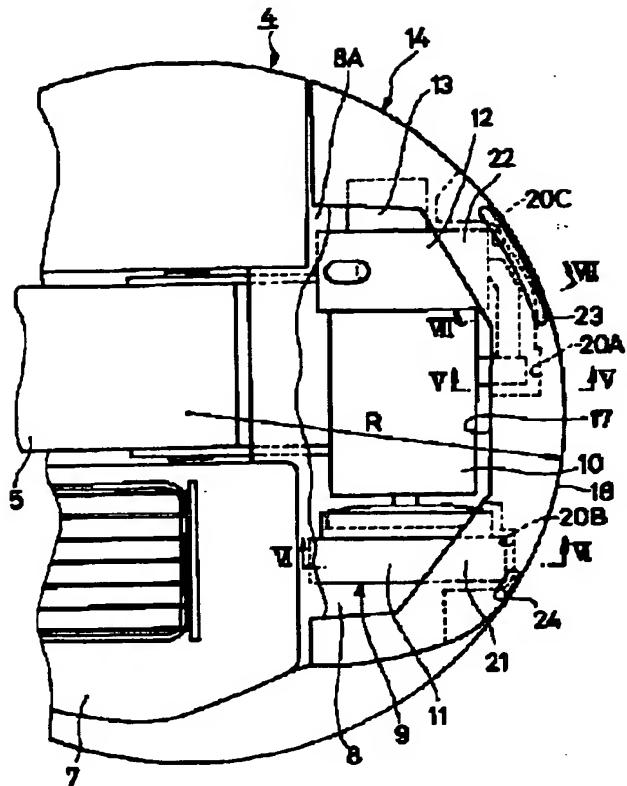
APPLICATION DATE : 07-02-96  
APPLICATION NUMBER : 08045393

APPLICANT : HITACHI CONSTR MACH CO LTD;

INVENTOR : YABUKI TOMISHIGE;

INT.CL. : E02F 9/00 E02F 9/18

TITLE : FULL SWIVELING OPERATION MACHINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make small a radius of swivel for an upper swiveling body without making interference between driving equipment set in a machine room and counterweight.

SOLUTION: In conformity with the form of a driving equipment 9 set to the inside of a machine room 8, an operation machine is so constituted that an engine recessed section 20A, a radiator recessed section 20B, a muffler recessed section 20C, etc., are provided to the inside 18 of a counterweight 14 and that the driving equipment 9 is faced to the inside 18 of the counterweight 14 at an approximately certain interval. By the constitution, the counterweight 14 can be approached to the swivel center of an upper swiveling body 4 by a portion capable of reducing space formed between the driving equipment 9 and the inside 18 of the counterweight 14, and a radius R of swivel of the upper swiveling body 4 can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-209401

(43)公開日 平成9年(1997)8月12日

(51)Int.Cl\*

E 02 F 9/00  
9/18

識別記号 庁内整理番号

F I  
E 02 F 9/00  
9/18

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全7頁)

(21)出願番号

特願平8-45393

(22)出願日

平成8年(1996)2月7日

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 矢吹 富里

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機工  
ンジニアリング株式会社内

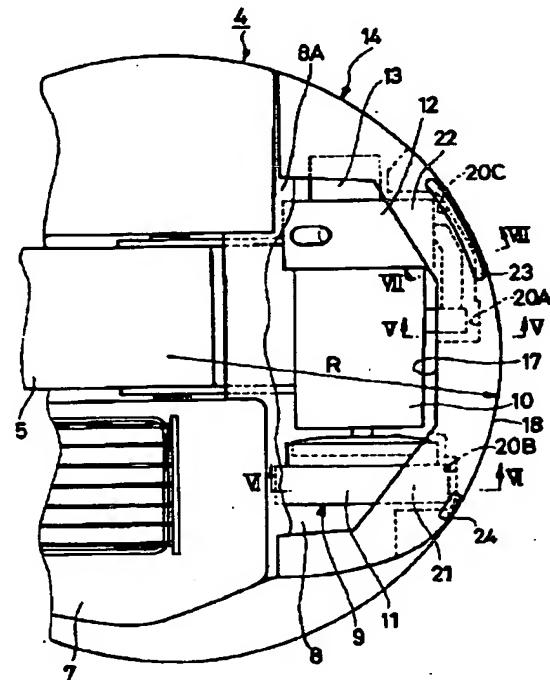
(74)代理人 弁理士 広瀬 和彦

(54)【発明の名称】 全旋回式作業機

(57)【要約】

【課題】 機械室内に配設された駆動機器とカウンタウエイトとの干涉を生じることなく上部旋回体の旋回半径を小さくする。

【解決手段】 機械室8内に配設された駆動機器9の形状に適合させて、カウンタウエイト14の内側面18にエンジン用凹窓部20A、ラジエータ用凹窓部20B、およびマフラー用凹窓部20C等を設けることにより、駆動機器9とカウンタウエイト14の内側面18とをほぼ一定の間隔をもって対面させる構成とする。これにより、駆動機器9とカウンタウエイト14の内側面18との間に形成される空間を縮小できる分、カウンタウエイト14を上部旋回体4の旋回中心に近づけることができ、上部旋回体4の旋回半径Rを小さくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部走行体と、該下部走行体上に旋回中心の周囲で旋回可能に設けられた上部旋回体と、該上部旋回体の前部側に設けられた作業装置とかなり、前記上部旋回体を、旋回フレームと、該旋回フレームの前部側に設けられた運転室と、前記作業装置とバランスさせるために前記旋回フレームの後部側に設けられ、外側面が旋回中心に対して所定の旋回半径内となる円弧をもって形成されたカウンタウエイトと、該カウンタウエイトの前面より前方の空間を建屋カバーによって覆うことにより形成された機械室と、該機械室内に位置して配設された内燃機関を含む駆動機器類とから構成してなる全旋回式作業機において、前記カウンタウエイトの内側面と前記駆動機器類との間をほぼ一定な間隔をもって対面させるように、該カウンタウエイトの内側面に前記駆動機器類の形状に適合した凹窪部を形成し、該凹窪部内に前記駆動機器類の一部を収容することによって前記旋回半径を小さく形成したことを特徴とする全旋回式作業機。

【請求項2】 前記カウンタウエイトの外側面は凸湾曲状に形成し、該カウンタウエイトの凸湾曲状外側面には前記凹窪部との間の肉厚を補うために前記旋回半径内に収まる肉盛部を設けてなる請求項1に記載の全旋回式作業機。

【請求項3】 前記カウンタウエイトの上端側には前記機械室内に向けて張出した庇部を設けてなる請求項1または2に記載の全旋回式作業機。

【請求項4】 前記駆動機器類は、前記内燃機関の他にラジエータおよびマフラーと、前記内燃機関によって駆動される油圧ポンプを含んでなる請求項1に記載の全旋回式作業機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば油圧ショベル、油圧クレーン等として用いられる全旋回式作業機に属し、特に、狭い作業現場等に好適に用いられる全旋回式作業機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】建設現場での地面の掘削作業等に好適に用いられる油圧ショベルは、通常、下部走行体と、該下部走行体上に旋回可能に搭載された上部旋回体と、該上部旋回体の前部側に設けられた作業装置とかなりっている。

【0003】そして、上部旋回体は、通常、骨組構造をなす旋回フレームと、該旋回フレームの前部側に設けられた運転室と、作業装置とバランスさせるために旋回フレームの後部側に設けられたカウンタウエイトと、該カウンタウエイトより前方の空間を建屋カバーによって覆うことにより形成された機械室とを有し、該機械室内には内燃機関、ラジエータ、マフラー等の駆動機器類が配設

されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、狭い作業現場での掘削作業等に用いるため、作業装置を伴って旋回する上部旋回体の旋回半径を小さくした全旋回式作業機（例えば実開昭63-36567号公報等）では、上部旋回体の旋回半径を可能な限り小さくすることが要求されている。このため、通常、上部旋回体の後部側に配設されるカウンタウエイトは、その外側面が旋回中心に対して所定の旋回半径内となる円弧をもって形成され、上部旋回体は上方からみてほぼ円形に形成されている。

【0005】そして、上述の全旋回式作業機は、上部旋回体の旋回半径を可能な限り小さくすることが要求されるため、カウンタウエイトはできるだけ上部旋回体の旋回中心に近い位置に配設することが望ましい。

【0006】しかし、カウンタウエイトの前方に位置する機械室内には、内燃機関、ラジエータ、マフラー等の駆動機器類が配設されているから、これら駆動機器類と干渉しない位置までにしかカウンタウエイトを旋回中心側に移動させることができず、必ずしも上部旋回体の旋回半径を十分に小さくすることができないという問題がある。

【0007】また、カウンタウエイトが上部旋回体の旋回中心から後部側に離間した位置に配設される結果、機械室が必要以上に大きくなる傾向があり、該機械室を覆うための建屋カバー等が増大してしまうといった問題がある。

【0008】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、機械室内に配設された駆動機器類とカウンタウエイトとの干渉を生じることなく上部旋回体の旋回半径を小さくすることができ、かつ機械室を覆うカバー等を削減できるようにした全旋回式作業機を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、下部走行体と、該下部走行体上に旋回中心の周囲で旋回可能に設けられた上部旋回体と、該上部旋回体の前部側に設けられた作業装置とかなり、前記上部旋回体を、旋回フレームと、該旋回フレームの前部側に設けられた運転室と、前記作業装置とバランスさせるために前記旋回フレームの後部側に設けられ、外側面が旋回中心に対して所定の旋回半径内となる円弧をもって形成されたカウンタウエイトと、該カウンタウエイトの前面より前方の空間を建屋カバーによって覆うことにより形成された機械室と、該機械室内に位置して配設された内燃機関を含む駆動機器類とから構成してなる全旋回式作業機に適用される。

【0010】そして、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、前記カウンタウエイトの内側面と前記駆動機器類との間をほぼ一定な間隔をもって対面させるように、

該カウンタウエイトの内側面に前記駆動機器類の形状に適合した凹窪部を形成し、該凹窪部内に前記駆動機器類の一部を収容することによって前記旋回半径を小さく形成したことにある。

【0011】上記構成によれば、カウンタウエイトの内側面に駆動機器類の形状に適合した凹窪部を形成し、該凹窪部内に駆動機器類の一部を収容することにより、カウンタウエイトの内側面と駆動機器類との間をほぼ一定な間隔をもって対面させることができる。このため、従来技術において無駄になっていた駆動機器類とカウンタウエイトとの間の空間内にまでカウンタウエイトを延長させることができると分、カウンタウエイトの配設位置を旋回中心側に近づけることができ、上部旋回体の旋回半径を小さくすることができる。

【0012】また、請求項2の発明は、前記カウンタウエイトの外側面は凸湾曲状に形成し、該カウンタウエイトの凸湾曲状外側面には前記凹窪部との間の肉厚を補うために前記旋回半径内に収まる内盛部を設けたことにある。

【0013】上記構成によれば、カウンタウエイトの外側面に内盛部を設けることにより、カウンタウエイトの内側面に設けた凹窪部と外側面との間が薄肉状となるのを防止することができる。しかも、肉盛部をカウンタウエイトの旋回半径内に収まるように設けたから、該肉盛部を設けることに伴ってカウンタウエイトの旋回半径が増大するのを防止できる。

【0014】さらに、請求項3の発明は、前記カウンタウエイトの上端側には前記機械室内に向けて張出した庇部を設けたことにある。

【0015】上記構成によれば、カウンタウエイトの上端側に設けた庇部が実質的に機械室の一部を覆うカバーの役目を果たすから、機械室を覆う建屋カバーを削減することができる。

【0016】また、請求項4の発明は、前記駆動機器類は、前記内燃機関の他にラジエータおよびマフラーと、前記内燃機関によって駆動される油圧ポンプを含んでなる。

### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1ないし図7を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】図において、1は本実施例による全旋回式作業機としての油圧ショベルを示し、該油圧ショベル1は、下部走行体2と、該下部走行体2上に旋回装置3を介して旋回中心の範囲で旋回可能に設けられた上部旋回体4と、該上部旋回体4の前部側中央に俯仰動可能に取付けられた作業装置5とから大略構成され、狭い作業現場での小旋回が可能となるように、上部旋回体4はその旋回半径Rを小さくするために上方から見て略円形状(図2参照)に形成されている。

【0019】6は上部旋回体4の骨組構造をなす旋回フ

レームを示し、該旋回フレーム6は図3に示すように、上部旋回体4の幅方向の中間部に位置して前後方向に伸長し、前記作業装置5の基端側を回動可能に支持するための支持ブラケットを兼ねた一対のセンタビーム6A、6Aと、該各センタビーム6Aの左、右方向に延びたほぼ円形板状の底板6Bとから大略構成されている。そして、該旋回フレーム6の底板6Bの前部左側には複数の運転室マウント6C、6C、…が設けられ、左、右のセンタビーム6A、6Aの間には複数のエンジンマウント6D、6D…が設けられ、さらに底板6Bの後部中央には、後述のカウンタウエイト14を固定するための複数のカウンタウエイトマウント6E、6E、…が設けられている。

【0020】7は旋回フレーム6の前部左側に位置して前記各運転室マウント6C上に固定された運転室で、該運転室7内には、オペレーターが着席する運転席、コンソールパネル、各種操作レバー(いずれも図示せず)等が収容されている。

【0021】8は運転室7とカウンタウエイト14との間で、建屋カバー8Aによって上面および左、右の側面を覆われた機械室を示し、該機械室の後部側はカウンタウエイト14によって実質的に閉塞されている。

【0022】9は機械室8内に配設された駆動機器で、該駆動機器9は、左、右のセンタビーム6A、6A上に位置して旋回フレーム6の前記各エンジンマウント6Dに固定され、左、右方向に延びるように配設された内燃機関としてのエンジン10と、該エンジン10の左側に配設されたラジエータ11と、エンジン10の上部右側に配設されたマフラー12とを含んで構成されている。

【0023】ここで、エンジン10は全体として左、右方向に延びているものの、後面側にはターボ過給機10A、オルタネータ10B、電装部品10C等が突出するよう設けられ、下面側にはオイルパン10Dが突出して設けられている(図5参照)。また、ラジエータ11はほぼ平板状をなし、エンジン10の左側に位置して旋回フレーム6の底板6B上に固定され、エンジン10との間で循環する冷却水によってエンジン10を冷却するものである。さらに、マフラー12はほぼ円筒状をなし、エンジン10の上部右側で前後方向に延びるように配設されている。

【0024】13は前記マフラー12の下側でエンジン10の右側に配設された油圧ポンプで、該油圧ポンプ13を駆動することにより、該油圧ポンプ13からの圧油が下部走行体2の走行モータ、旋回装置3の旋回モータ(いずれも図示せず)、および作業装置5に設けられた各シリンダに給排される。

【0025】14は旋回フレーム6の後部側に位置して前記各カウンタウエイトマウント6E上に固定されたカウンタウエイトを示し、該カウンタウエイト14は、上部旋回体4が下部走行体2上で旋回するときに、該上部

旋回体4の前部側に設けられた作業装置5とのバランスをとるためのものである。ここで、該カウンタウエイト14は、上面15と、下面16と、上部旋回体4の旋回中心に対して所定の旋回半径R内となる円弧形状をもった外側面17と、機械室8の後部側を閉塞する内側面18とからなり、例えば鋳造された金属ブロックにより、または製缶体内にコンクリート等を充填する等の手段によって形成されている。

【0026】ここで、図5に示すように、カウンタウエイト14の下面16には旋回フレーム6の後端が係合する係合段部16Aが形成され、該係合段部16Aに複数(1個のみ図示)のねじ座部材19が鋳込まれている。そして、該ねじ座部材19に旋回フレーム6の下面側から取付ボルト19Aを螺入することにより、カウンタウエイト14が旋回フレーム6の後部側に固定される。このとき、カウンタウエイト14の下面16と旋回フレーム6の下面とが略同一の平面を形成し、カウンタウエイト14の上面15と建屋カバー8Aの上面とが略同一の平面を形成するようになっている。そして、カウンタウエイト14が旋回フレーム6の後部側に固定された状態で、カウンタウエイト14の内側面18が機械室8の後部側を実質的に閉塞し、機械室8内に配設された駆動機器9とほぼ一定の間隔をもって対面している。

【0027】ここで、カウンタウエイト14の外側面17は、図5ないし図7に示すように上、下方向に凸湾曲状に形成され、上下方向の中間部が最も上部旋回体4の後部側に突出し、この部分が実質的に上部旋回体4の旋回半径R(図2参照)を規定している。

【0028】また、カウンタウエイト14の内側面18には、図5ないし図7に示すように駆動機器9の形状に適合した形状の凹窪部20が形成され、該凹窪部20は後述するように、エンジン10の形状に適合したエンジン用凹窪部20A、ラジエータ11の形状に適合したラジエータ用凹窪部20B、マフラ12の形状に適合したマフラ用凹窪部20C等からなっている。

【0029】20Aはカウンタウエイト14の内側面18に設けられたエンジン用凹窪部で、該エンジン用凹窪部20Aは図5に示すように、カウンタウエイト14側に突出してエンジン10に設けられたターボ過給機10A、オルタネータ10Bおよび電装部品10C等の形状に応じて形成され、これらターボ過給機10A、オルタネータ10Bおよび電装部品10C等とエンジン用凹窪部20Aとがほぼ一定の間隔aをもって対面している。

【0030】20Bはラジエータ用凹窪部で、該ラジエータ用凹窪部20Bは図6に示すように、旋回フレーム6の底板6B上に固定されてカウンタウエイト14側に突出したラジエータ11の形状に応じて、カウンタウエイト14の内側面18をえぐるように形成され、該ラジエータ11とほぼ一定の間隔aをもって対面している。

【0031】20Cはマフラ用凹窪部で、該マフラ用凹

窪部20Cは図7に示すように、カウンタウエイト14側に突出したマフラ12の形状に応じてカウンタウエイト14の内側面18をえぐるように形成され、該マフラ12の外面とほぼ一定の間隔aをもって対面している。【0032】21はカウンタウエイト14の上端側に位置してラジエータ用凹窪部20Bの上側部分に設けられたラジエータ用庇部(図6参照)、22はカウンタウエイト14の上端側に位置してマフラ用凹窪部20Cの上側部分に設けられたマフラ用庇部(図7参照)をそれぞれ示し、該各庇部21、22は機械室8内に向けて張出するように形成され、建屋カバー8Aとほぼ同一の平面を形成している。従って、該各庇部21、22によって機械室8を部分的に覆うことにより、建屋カバー8Aを削減することができるようになっている。

【0033】23はカウンタウエイト14の外側面17で凸湾曲状の上部側に設けられた肉盛部を示し、該肉盛部23は図7に示すように、その突出端23Aが上部旋回体4の旋回半径R内に収まるように、カウンタウエイト14の外側面17に一体形成されている。この場合、外側面17は上、下方向の中間部が最も外側に突出した凸湾曲状に形成されているから、外側面17の上部側に設けられた肉盛部23を旋回半径R内に納めることができる。

【0034】そして、該肉盛部23は、カウンタウエイト14の内側面18にマフラ用凹窪部20Cを設けることにより、該マフラ用凹窪部20Cとカウンタウエイト14の外側面17との間が薄肉状になるのを防止している。これにより、カウンタウエイト14の内側面18に、例えばマフラ用凹窪部20Cの如きえぐり深さの大きい凹窪部を設ける場合でも、カウンタウエイト14を確実に成形することができる。

【0035】24は前記ラジエータ用凹窪部20Bに対応してカウンタウエイト14の外側面17の上部側に設けられた肉盛部で、該肉盛部24は図4中の実線と図6中の仮想線で示すように、ラジエータ用凹窪部20Bとカウンタウエイト14の外側面17との間が薄肉状になるのを防止している。

【0036】本実施例による油圧ショベル1は上述の如き構成を有するもので、例えばオペレーターが運転室7内に配設された操作レバーを操作することにより、作業装置5が上部旋回体4に対して俯仰動しつつ土砂等の掘削作業を行う。そして、狭い作業現場での掘削作業において上部旋回体4が旋回動作を行う場合には、例えば作業装置5のブームを上方に向けて高く回動(仰動)させると共に、アームおよびバケットを折畳むように回動させることにより、作業装置5全体を上部旋回体4の旋回半径R内ではほぼ直立した状態に折畳む。この状態で、上部旋回体4を旋回させることにより、上部旋回体4は作業装置5を伴って旋回半径Rの範囲内で小旋回し、狭い作業現場においても作業装置5を所望の作業位置に移動

させることができる。

【0037】然るに、本実施例によれば、機械室8内に配設された駆動機器9をなすエンジン10、ラジエータ11およびマフラ12等の形状に適合させて、カウンタウエイト14の内側面18にエンジン用凹窪部20A、ラジエータ用凹窪部20B、およびマフラ用凹窪部20C等を設けることにより、駆動機器9とカウンタウエイト14の内側面18とをほぼ一定の間隔aをもって対面させることができ。このため、従来技術に比較して、駆動機器9とカウンタウエイト14の内側面18との間に形成される空間を縮小できる分、カウンタウエイト14の配設位置を上部旋回体4の旋回中心に近づけることができる。この結果、上部旋回体4の旋回半径Rを小さくすることができ、上部旋回体4の小旋回を実現することができる。

【0038】また、カウンタウエイト14の外側面17に肉盛部23等を設けることにより、カウンタウエイト14の外側面17と内側面18に設けたマフラ用凹窪部20Cとの間の肉厚を補う構成としたから、例えばカウンタウエイト14側に大きく突出した駆動機器9の形状に応じて、カウンタウエイト14の内側面18にえぐり深さの大きな凹窪部20を設ける場合でも、該凹窪部20と外側面17との間の肉厚を補償することができ、カウンタウエイト14を確実に成形することができる。

【0039】しかも、カウンタウエイト14の外側面17を上、下方向に凸湾曲状に形成し、肉盛部23等を凸湾曲状の上部側に設けることにより、該肉盛部部23が上部旋回体4の旋回半径R内に収まるように構成したから、例えばカウンタウエイト14の外側面17に肉盛部23等を設けた場合でも、上部旋回体4の旋回半径Rが増大してしまうのを確実に防止できる。

【0040】さらに、カウンタウエイト14の上端側に位置してラジエータ用凹窪部20Bの上側部分に設けたラジエータ用底部21と、マフラ用凹窪部20Cの上側部分に設けたマフラ用底部22とが、建屋カバー8Aとほぼ同一の平面を形成し、機械室8を部分的に覆うよう構成したから、例えば従来技術による油圧ショベルの如く、建屋カバーのみによって駆動機器を覆う構成と比較して、建屋カバーを大幅に削減することができる。

【0041】なお、前記実施例では、駆動機器9をエンジン10、ラジエータ11、マフラ12および油圧ポンプ13等を含んで構成した場合を例に挙げたが、本発明はこれに限るものではなく、例えばエアクリーナ、給排水管等をも含んで構成してもよい。

【0042】また、前記実施例では、全旋回式作業機として小旋回型の油圧ショベル1を適用した場合を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、例えば油圧クレーン等の他の作業機にも適用できる。

【0043】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1の発明によ

れば、上部旋回体の後部側に設けられたカウンタウエイトの内側面に、機械室内に配設された駆動機器の形状に適合した凹窪部を形成し、該凹窪部内に駆動機器の一部を収容することにより、駆動機器とカウンタウエイトの内側面とがほぼ一定の間隔をもって対面する構成としたから、カウンタウエイトと駆動機器との間の空間が縮小した分、カウンタウエイトを上部旋回体の旋回中心に近づけることができる。この結果、上部旋回体の旋回半径を小さくすることができ、例えば狭い作業現場等での小旋回を実現することができる。

【0044】また、請求項2の発明によれば、カウンタウエイトの外側面に肉盛部を設けることにより、カウンタウエイトの内側面に設けた凹窪部と外側面との間の肉厚を補う構成としたから、例えばカウンタウエイト側に大きく突出した駆動機器の形状に応じて、カウンタウエイトの内側面に大きな凹窪部を設ける場合でも、該凹窪部と外側面との間が薄肉状となるのを防止でき、カウンタウエイトを確実に成形することができる。しかも、肉盛部をカウンタウエイトの旋回半径内に収まるように設けたから、該内盛部を設けることに伴ってカウンタウエイトの旋回半径が増大するのを防止できる。

【0045】さらに、請求項3の発明によれば、カウンタウエイトの上端側に機械室内に向けて張出した底部を設けることにより、該底部が実質的に機械室の一部を覆うカバーの役目を果たすから、駆動機器を覆うためだけに用いる建屋カバー等を削減することができる。

【0046】また、請求項4の発明によれば、内燃機関の他にラジエータ、マフラ、油圧ポンプの形状に適合した凹窪部がカウンタウエイトの内側面に形成されることにより、駆動機器類がこれら内燃機関、ラジエータ、マフラおよび油圧ポンプを含んでなる場合でも、駆動機器類とカウンタウエイトの内側面とをほぼ一定の間隔をもって対面させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による油圧ショベルを示す外観図である。

【図2】図1中の油圧ショベルを上方から見た平面図である。

【図3】図1中の旋回フレームを示す斜視図である。

【図4】図1中の油圧ショベルの上部旋回体を拡大して示す一部破断の平面図である。

【図5】図4中の矢示V-V方向からみた縦断面図である。

【図6】図4中の矢示VI-VI方向からみた縦断面図である。

【図7】図4中の矢示VII-VII方向からみた縦断面図である。

【符号の説明】

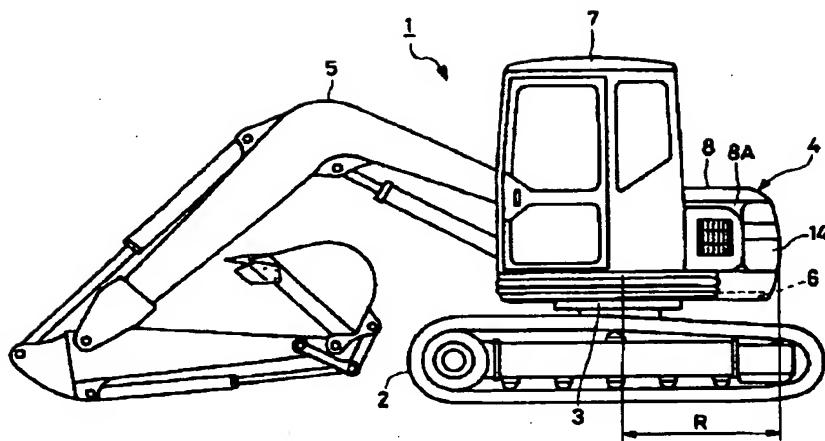
2 下部走行体

4 上部旋回体

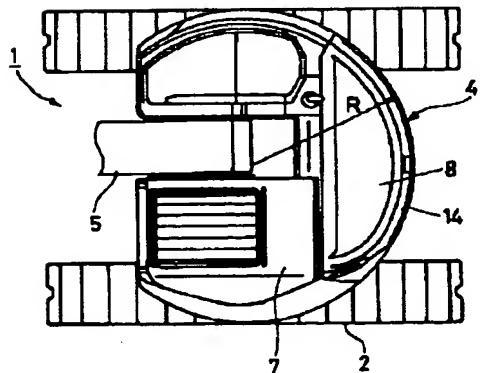
5 作業装置  
 6 旋回フレーム  
 7 運転室  
 8 機械室  
 8A 建屋カバー  
 9 駆動機器  
 10 エンジン  
 11 ラジエータ  
 12 マフラ  
 14 カウンタウエイト

17 外側面  
 18 内側面  
 20 凹窪部  
 20A エンジン用凹窪部(凹窪部)  
 20B ラジエータ用凹窪部(凹窪部)  
 20C マフラ用凹窪部(凹窪部)  
 21 ラジエータ用底部(底部)  
 22 マフラ用底部(底部)  
 23, 24 肉盛部

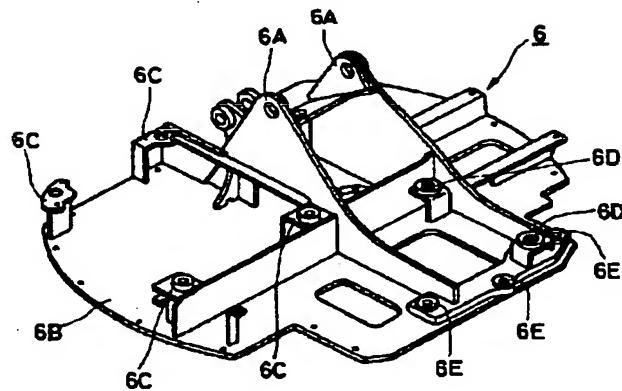
【図1】



【図2】

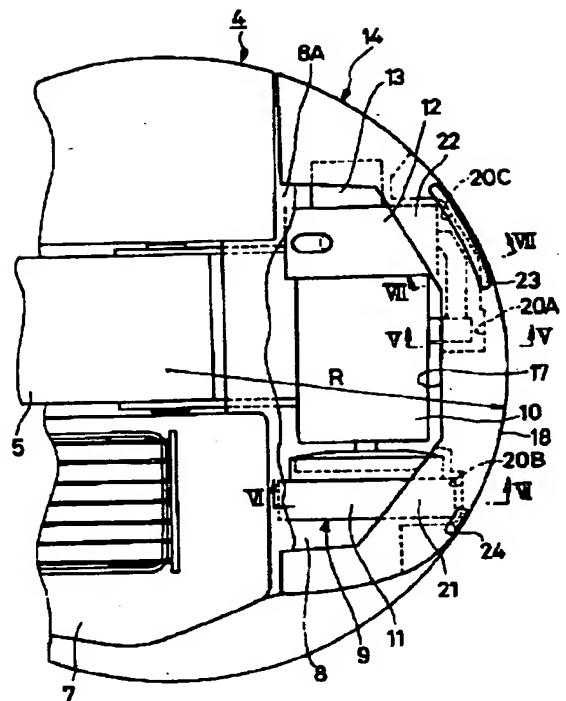


【図3】

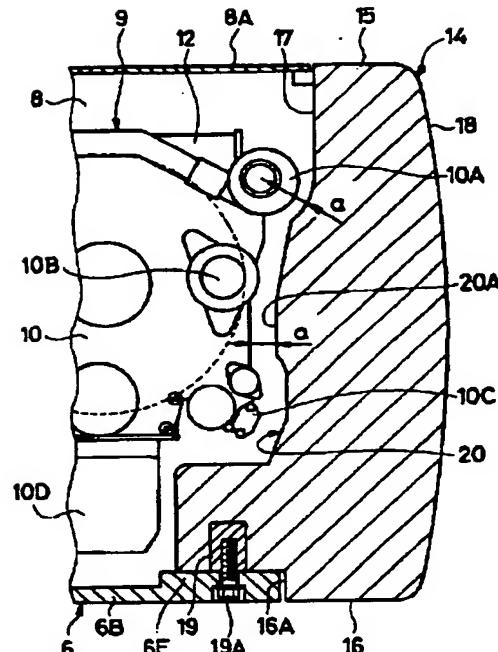


BEST AVAILABLE COPY

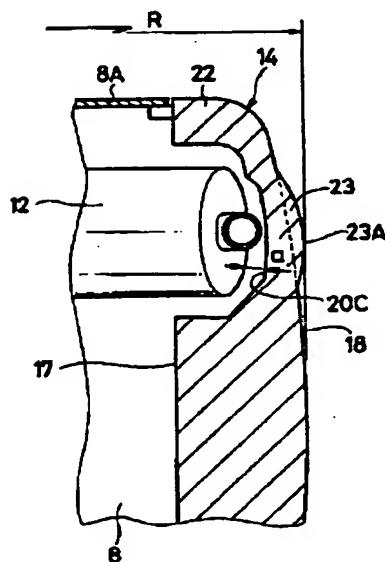
【図4】



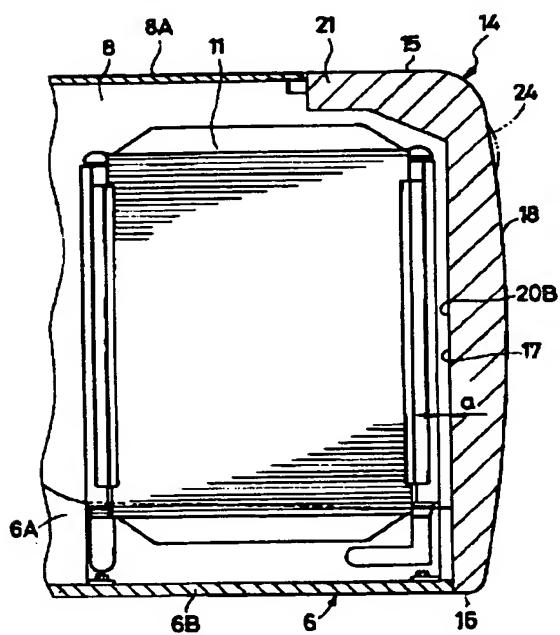
【図5】



【図7】



【図6】



BEST AVAILABLE COPY